

"BRIKET CATTAPA" ALTERNATIF BRIKET BIOARANG TERBARUKAN BERBAHAN BUAH KETAPANG (TERMINALIA CATTAPA) YANG RAMAH LINGKUNGAN

Nurul Hidayah, Iin Astarinugrahini, dan Lulu Maknunah
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri
Yogyakarta

Abstract

This study is conducted to find out how to make *ketapang* (*Terminaliacattapa*) fruit-based charcoal briquettes and to reveal the effectiveness testing of its quality. The briquettes called cattapa briquettes were made from the charcoal of the *ketapang* (*Terminaliacattapa*) with the material ratio of 3: 1. The briquettes were then shaped and pressed with a special tool and dried under the sun for about 2-5 hours. The quality of cattapa briquettes was tested in two stages, namely testing the water content testing and the fuel testing. The results of the analysis on the calculation of the levels of water reduction show that the cattapa briquettes has a water content reduction as much as 58.38%, while the results of the fuel testing show that cattapa briquettes are less effective and the quality is not good.

Keywords: *ketapang fruit, briquette biocharcoal, cattapa briquettes*

PENDAHULUAN

Ketapang (*Terminalia Cattapa*) merupakan salah satu tanaman berbuah yang termasuk dalam kelas *combretaceae* dengan *terminalia*. Buah pohon katapang ini seperti buah almond. Besar buahnya kirakira 4 – 5,5 cm. Buah katapang berwarna hijau tetapi ketika tua warnanya menjadi merah kecoklatan. Kulit terluar dari bijinya licin dan ditutupi oleh serat yang mengelilingi biji tersebut. Buah ini merupakan tanaman yang mudah tumb-

uh serta mudah untuk dikembangkan. Tanaman ini pada umumnya merupakan tanaman yang banyak ditanam di daerah perkantoran, selain itu tanaman ini tidak memerlukan perawatan khusus dan tanaman ini dapat tumbuh dan meghasilkan buah yang banyak. Namun ironisnya, tingginya produksi buah ketapang ini tidak didukung dengan pemanfaatan secara optimal.

Buah ketapang yang sudah matang berwarna coklat tua jatuh begitu saja

berserakan di tanah dan menjadi limbah atau sampah. Hal ini sangat disayangkan. Jika dilihat dari struktur anatominya, buah ketapang terutama yang berwarna cokelat menyerupai kayu. Peneliti berkeinginan untuk mengolah buah ketapang yang berwarna cokelat menjadi briket sebagai salah satu energi terbarukan. Pilihan mengolah buah ketapang menjadi briket karena permasalahan krisis energi yang saat ini terus menerus seluruh lapisan masyarakat di dunia. Populasi yang terus meningkat tanpa diiringi dengan penambahan alternatif energi membuat penghuni bumi kalang kabut. Oleh karena itu perlu segera ada energi terbarukan yang menjadi pilihan alternatif masyarakat untuk mengantisipasi kelangkaan sumber energi konvensional beberapa tahun mendatang.

Energi terbarukan dengan bahan baku melimpah dan terbuat dari bahan yang memiliki nilai ekonomis tinggi merupakan suatu impian. Bahkan akan sangat ekonomis jika energi terbarukan tersebut terbuat dari limbah produksi yang dilakukan oleh industri itu sendiri.

Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) mengetahui cara membuat briket bioarang berbahan dasar buah ketapang (*Terminalia Cattapa*), (2) mengetahui pengujian efektivitas kualitas briket bioarang berbahan dasar buah ketapang (*Terminalia Cattapa*). Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu

mengoptimalkan pemanfaatan buah ketapang (*Terminalia Cattapa*) menjadi briket bioarang yang ramah lingkungan. Selain itu, briket bioarang berbahan buah ketapang (*Terminalia Cattapa*) dapat dijadikan salah satu alternatif menghadapi krisis energi di Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

Biomassa

Biomassa didefinisikan sebagai material tanaman, tumbuh-tumbuhan, atau sisa hasil pertanian yang digunakan sebagai bahan bakar atau sumber bahan bakar. Secara umum sumber-sumber biomassa antara lain tongkol jagung, jerami, serbuk kayu dan lain sebagainya. Biomassa merupakan produk fotosintesis, yakni butir-butir hijau daun yang bekerja sebagai sel surya, menyerap energi matahari yang mengkonversi dioksida karbon dengan air menjadi suatu senyawa karbon, hidrogen dan oksigen. Senyawa ini dapat dipandang sebagai suatu penyerapan energi yang dapat dikonversi menjadi suatu produk lain. Hasil konversi dari senyawa itu dapat berbentuk arang atau karbon, alkohol kayu, dan sebagainya. Potensi biomassa di Indonesia cukup tinggi, dengan hutan tropis Indonesia yang sangat luas, setiap tahun diperkirakan terdapat limbah kayu sebanyak 25 juta ton yang terbuang dan belum dimanfaatkan.

Bahan Bakar

Bahan bakar adalah istilah populer media untuk meyalakan api. Bahan bakar dapat bersifat alami (ditemukan langsung dari alam), tetapi juga bersifat buatan (diolah dengan teknologi maju). Bahan bakar alami misalnya kayu akar, batubara dan minyak bumi. Bahan bakar buatan misalnya gas alam cair dan listrik.

Konsumsi energi bagi manusia merupakan suatu masalah besar di mana sumber energi banyak digunakan seperti minyak bumi dan batubara yang cadangannya makin menipis. Oleh karena itu, penghematan konsumsi energi bagi umat manusia perlu ditanggulangi guna penyelamatan kebutuhan hidup di masa datang. Hal ini bisa terjadi terutama di negara-negara berkembang. (Nusyirawan dan Nuryetti;198).

Biaya yang dibutuhkan untuk mendapatkan bahan bakar makin lama makin mahal. Maka tingginya teknologi yang digunakan untuk mengelola bahan bakar, maka makin mahal harganya. Demikian pula, makin langka bahan baku yang dipakai untuk menghasilkan bahan bakar, maka harganya semakin mahal. Akibat langsung jika menggunakan bahan bakar semacam ini adalah biaya hidup tinggi sehingga tidak banyak orang yang mampu memanfaatkannya.

Ketapang (*Terminalia Cattapa*)

Buah ketapang tumbuh di pantai berpasir atau berkarang dan bagian tepi

daratan dari mangrove hingga jauh ke darat. Penyebaran buah dilakukan melalui air atau oleh kelelawar pemakan buah. Pohon menggugurkan daunnya (ketika warnanya berubah merah) sekali dalam setahun. Tanaman ini menyebar di seluruh Indonesia, tetapi tidak jarang di Sumatera dan Kalimantan. Buah ketapang juga tumbuh di bagian tropis Asia, Australia Utara dan Polinesia (Balai Kerling Jawa Timur: 2012).

Jika penampang melintangnya diamati, kita dapat melihat lapisan-lapisan yang terdapat pada biji *Terminalia Cattapa*. (Ayem, Charoline, Nastiti, 2011). Lapisan-lapisan tersebut terdiri atas :

- a. Lapisan epidermis
Pada lapisan ini kutikulanya tebal, terdapat beberapa lapis parenkim dengan dinding tipis dan bentuknya hampir isodiametrik.
- b. Lapisan berkas pembuluh
Lapisan ini bertipe kolateral di mana terdapat beberapa lapis sel parenkim yang berbentuk pipih dengan dua lapis sel parenkim yang berbentuk hamper isodiametrik dan berdinding tebal.
- c. Lapisan endosperm
Inti bijinya hanya terdiri dari 1 lapis sel epidermis, di bagian bawahnya terdapat beberapa lapis sel parenkim dengan bentuk hampir isodiametrik. Dindingnya tipis dan mengandung butir pati dan aleuron serta di

antarasel endosperm terdapat berkas pembuluh dengan tipe kolateral.

d. Kulit Biji (Spermodermis)

Kulit biji dibagi menjadi 2, yaitu lapisan kulit luar (testa) dan lapisan kulit dalam (tegmen). Lapisan kulit luar pada biji *Terminalia catappa* ini keras seperti kayu. Lapisan inilah yang merupakan pelindung utama bagi bagian biji yang ada di dalamnya.

e. Tali Pusar (Funiculus)

Merupakan bagian yang menghubungkan biji dengan tembuni, jadi merupakan tangkainya biji. Jika biji masak, maka biji akan terlepas dari tali pusar dan pada biji hanya nampak bekasnya.

Briket Bioarang

Bioarang merupakan arang (satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, daun-daun, rumput, jerami, kertas, ataupun limbah pertanian lainnya yang dapat dikarbonisasi. Bioarang ini dapat digunakan melalui proses pengolahan, yang salah satunya adalah menjadi briket bioarang. (Brades dan Tobing, 2008). Briket bioarang adalah gumpalan-gumpalan atau batang-batang arang yang terbuat dari bioarang (bahan lunak).

Bioarang yang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang

keras dengan bentuk tertentu. Kualitas dari bioarang ini tidak kalah dengan batubara atau bahan bakar jenis arang lainnya. "*Briquetting*" terhadap sesuatu material merupakan cara keperluan tertentu. Biasanya *briquetting* lazim dilakukan terhadap peat, garam, arang dan bahan mineral lainnya (Josep dan Hislop, 1981). Briket bioarang ini merupakan sumber energi yang penting seperti bahan bakar lainnya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket arang adalah:

- a. Berat jenis bahan bakar atau berat jenis serbuk arang
- b. Kehalusan serbuk
- c. Suhu karbonisasi
- d. Tekanan pengempaan
- e. Pencampuran formula dengan briket

Proses pembriketan adalah proses pencampuran bahan baku, pencetakan dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu.

Tujuan dari pembriketan adalah untuk meningkatkan kualitas bahan sebagai bakar, mempermudah penanganan dan transportasi serta mengurangi kehilangan bahan dalam bentuk debu pada proses pengakuan.

Briket bioarang mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan arang biasa (konvensional) antara lain:

- a. Panas yang dihasilkan oleh briket bioarang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor dapat mencapai 5.000 kalori.
- b. Briket bioarang bila dibakar tidak menimbulkan asap maupun bau, sehingga bagi masyarakat ekonomi lemah yang tinggal di kota-kota dengan ventilasi perumahannya kurang mencukupi, sangat praktis menggunakan briket bioarang.
- c. Setelah briket bioarang terbakar (menjadi bara) tidak perlu dilakukan pengipasan atau diberi udara.
- d. Teknologi pembuatan briket bioarang sederhana dan tidak memerlukan bahan kimia lain kecuali yang terdapat dalam bahan briket itu sendiri.
- e. Peralatan yang digunakan juga sederhana, cukup dengan alat yang ada dibentuk sesuai kebutuhan.

Karbonisasi atau pengarangan adalah proses di mana bahan baku asal diubah menjadi bahan karbon berwarna hitam melalui pembakaran dalam ruang tertutup dengan udara yang terbatas atau seminimal mungkin. Proses pembakaran dikatakan sempurna bila abu berwarna keputihan dan energi yang berada di dalam bahan organik dibebaskan ke lingkungan (Marsono, 2008). Proses pembakaran dihentikan ketika api masih membara, bahan tersebut akan menjadi arang yang kehitam-hitaman yang masih menyimpan energi yang

selanjutnya digunakan untuk membuat arang.

Kualitas briket bioarang juga ditentukan oleh bahan pembuat atau penyusunnya sehingga mempengaruhi kualitas nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar bahan menguap, dan kadar karbon terikat pada briket tersebut (Hartoyo, 1983). Kualitas briket yang dihasilkan menurut standar mutu Inggris dan Jepang dapat dilihat pada tabel berikut sebagai data pembandingan sehingga dapat diketahui kualitas briket yang dihasilkan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Kualitas Mutu Briket Bioarang (Ringkuangan, 1993)

Sifat	Briket Arang Inggris	Briket Arang Jepang
Kadar Air	3,59	6
Kadar Abu	8,26	3 - 6
Nilai Kalor	7289,00	6000 - 7000

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen, karena unsur-unsur yang menjadi tujuan dari hasil penelitian sifatnya belum dapat diprediksikan secara pasti, sehingga membutuhkan uji coba dengan beberapa tahap. Subjek penelitian ini adalah buah ketapang dan objek penelitian adalah karakter dari briket ketapang yang dihasilkan yang meliputi kadar abu dan

kadar air. Variabel penelitian pada penelitian ini yaitu:

a. Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini adalah komposisi bahan.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat dari penelitian ini adalah kadar abu dan kadar air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan "Briket Cattapa"

Briket bioarang merupakan gumpalan-gumpalan yang terbuat dari bioarang, di mana bioarang merupakan arang yang berasal dari macam-macam biomassa seperti kayu, ranting, jerami dan limbah pertanian lainnya. "Briket Cattapa" merupakan briket bioarang yang berbahankan buah ketapang (*Terminalia Cattapa*). Proses pembuatan "Briket Cattapa" melalui beberapa tahapan. Secara umum proses pembuatan "Briket Cattapa" dengan bahan baku buah ketapang adalah sebagai berikut.

1. Pemilihan Buah Ketapang

Pemilihan buah ketapang berdasarkan warna buah ketapang di mana hal ini akan mempengaruhi kualitas dari "Briket Cattapa." Buah ketapang yang dipilih yaitu buah ketapang berwarna coklat tua. Kemudian buah ketapang dikupas dan dijemur atau di sangrai (digoreng di atas wajan tanpa

minyak) untuk mengurangi kadar airnya.

2. Proses Penumbukan Buah Ketapang

Proses ini bertujuan agar buah ketapang yang akan dicampur dengan tepung kanji sebagai bahan adonan "Briket Cattapa" dapat tercampur rata. Buah ketapang yang sudah di sangrai ditumbuk sampai halus sehingga dapat tercampur rata dengan tepung kanji.

3. Proses Pengadonan "Briket Cattapa"

Proses pengadonan "Briket Cattapa" bertujuan untuk mencampur adonan buah ketapang yang sudah dihaluskan dengan tepung kanji, sehingga membentuk sebuah adonan briket bioarang dengan jumlah perbandingan 3:1 di mana buah ketapang yang sudah dihaluskan lebih banyak dibandingkan tepung kanji.

4. Proses Pencetakan dan Pengepresan "Briket Cattapa"

Proses pencetakan bertujuan agar adonan briket menyatu secara padat dengan tepung kanji (sebagai perekat). Kemudian adonan tersebut dipres dengan alat pengepres briket, sehingga adonan briket akan lebih padat.

5. Proses Pengeringan "Briket Cattapa"

Proses pengeringan bertujuan dengan menjemur briket yang sudah dicetak

dan dipres di bawah terik matahari selama kurang lebih 2-5 jam. Hal ini agar adonan briket kering dan menjadi padat, sehingga "Briket Cattapa" siap untuk digunakan.

Proses Pengujian "Briket Cattapa"

Proses pengujian Briket Cattapa yaitu untuk mengetahui kualitas briket bioarang berbahan buah ketapang. Hal ini diuji melalui dua tahap pengujian yakni pengujian kadar air pada "Briket Cattapa" dan pengujian bahan bakar. Analisis kadar air suatu bahan bakar dimaksudkan untuk memperoleh data tentang kadar air yang dapat mempengaruhi besarnya energi kalor bersih pada bahan bakar tersebut. Kadar air yang diperoleh dalam pengujian ini dalam bentuk persentase. Untuk mengetahui kadar air dari bahan kering dilakukan pengovenan dengan menggunakan oven listrik dalam suhu 105°C, kemudian dianalisis dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$C = B - A \text{ (gram)} \quad (1)$$

$$E = D - A \text{ (gram)} \quad (2)$$

$$\text{Pengurangan Air} = \frac{B-D}{C} \times 100\% \quad (3)$$

A = berat cawan kosong (g)

B = berat cawan dan briket basah (g)

C = berat briket basah (g)

D = berat cawan dan briket kering (g)

E = berat briket kering (g)

Berikut data yang diperoleh dari hasil pengujian di Laboratorium Kimia FMIPA UNY.

Tabel 2. Hasil Pengujian "Briket Cattapa"

No	Nama	Briket Basah (gram)	Briket Kering (gram)
1.	Berat cawan kosong	35,152	35,152
2.	Berat Cawan+ Briket	51,790	42,077
3.	Berat Briket	16,638	9,713

Berdasarkan hasil pengujian kadar air dapat diketahui bahwa berat "Briket Cattapa" basah yaitu 16,638 gram dan berat "Briket Cattapa" kering yaitu 9,713 gram. Data hasil pengujian dimasukan ke dalam persamaan (3) yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Pengurangan Air} &= \\ \frac{51,790 - 42,077}{16,638} \times 100\% \\ &= 58,38 \% \end{aligned}$$

Hasil dari analisis perhitungan kadar pengurangan air pada briket bioarang berbahan buah ketapang "Bri-

ket Cattapa" yaitu memiliki persentase pengurangan kadar air sebesar 58,38%. Dari hasil persentase kadar air ini dapat dinyatakan bahwa briket bioarang berbahan buah ketapang mengalami pengurangan kadar air sebesar $\frac{1}{2}$ dari kadar air yang terkandung di dalam buah ketapang tersebut. Selain itu persentase kadar air ini dapat menentukan besarnya kalor bersih pada "Briket Cattapa", dan dapat disimpulkan besar kalor pada "Briket Cattapa" kecil.

"Briket Cattapa" yang telah diuji kadar airnya, kemudian dilanjutkan pada tahap pengujian bahan bakar yaitu dengan cara "Briket Cattapa" dibakar. Hal ini untuk mengetahui efektivitas kualitas briket bioarang berbahan buah Ketapang. Dari hasil pengujian bahan bakar didapat hasil pembakaran "Briket Cattapa" kurang efektif dan kualitasnya kurang baik, karena "Briket Cattapa" yang dibakar cepat sekali menjadi abu. Hal ini disebabkan kadar air di dalam "Briket Cattapa" masih banyak. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk membuat briket bioarang dengan kualitas yang baik.

PENUTUP

Simpulan

Beberapa hal penting yang dapat disimpulkan dari penelitian ini.

1. Cara membuat "Briket Cattapa" yaitu dengan cara pengarangan buah keta-

pang terlebih dahulu. Setelah itu dilakukan proses pengandoran dengan perbandingan bahan 3:1 dan setelah itu adonan briket dicetak dan dipres olah alat pengepres khusus briket dan dijemur di bawah terik matahari kurang lebih 2-5 jam.

2. Pengujian efektivitas kualitas "Briket Cattapa" dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap pengujian kadar air dan pengujian bahan bakar yaitu dengan cara "Briket Cattapa" di bakar. Dari hasil kedua pengujian tersebut dapat disimpulkan "Briket Cattapa" masih banyak mengandung kadar air dengan persentase sebesar 58,38%, di mana hal ini dapat mengurangi kepadatan dan kualitas briket bioarang. Akibatnya pada proses pembakaran Briket Cattapa cepat berubah menjadi abu.

Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dalam pembuatan briket bioarang berbahan buah ketapang.
2. Adanya proses pencampuran bahan lain selain buah ketapang seperti serbuk gergaji dan dedaunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Candra Brades dkk. 2008. *Pembuatan Briket Arang dari Enceng Gondok (Eichornia Crasipess Solm) dengan Sagu sebagai Pengikat*. Diakses

- Selasa, 20 September 2011 (16.15 WIB) pada situs [http://brades-multiply.com/journal/item/1/Pembuatan_Briket_Arang_Dari_En-ceng_Gondok_\(Eichornia_Crasi-pess_Solm\)_Dengan_Sagu_Sebagai_Pengikat_?&show_interstitial](http://brades-multiply.com/journal/item/1/Pembuatan_Briket_Arang_Dari_En-ceng_Gondok_(Eichornia_Crasi-pess_Solm)_Dengan_Sagu_Sebagai_Pengikat_?&show_interstitial).
- Annonymous. 2004. "Atasi Krisis Energi 2025: Indonesia Butuh Tenaga Nuklir". Dalam Media Indonesia, Edisi Senin, 20 September 2011.
- Ayem, Charoline, Nastiti. 2011. *Terminalia Cattapa*. Diakses 20 September 2011 (16.00 WIB) pada situs Hartoyo dan N. Hudaya, 1990. Membuat Arang Tempurung Kelapa isitem Kiln Drum. Trubus, Info Agribisnis. <http://Terminaliacattapa.com/index.php/pkm/article/view/239>.
- Ismun Uti Adan. 2009. *Membuat Briket Bioarang*. Yogyakarta: Kanisius.
- L. Widarto dan Suryanta. 2008. *Membuat Bioarang dari Kotoran Lembu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Nusyirwan, Ry., dan Nuryttey, 1983. *Pembuatan Briket Arang dari Serbuk Gergaji*. Banda Aceh: Penelitian pada Balai Industri.
- Ringkuangan, T. Johni dan H. Pajow, 1993. *Pengembangan Pembuatan Bahan Briket dari Arang Tempurung*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Manado.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2003. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yuliati, Hetik, dkk. 2008. *Pembuatan Etanol Berbahan Dasar Singkong (Manihot utilisima) sebagai Upaya Mengurangi Kelangkaan BBM di Indonesia*. Diakses Kamis, 6 Mei 2010 (18.00 WIB) pada situs: <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/pkm/article/view/239>.